

# Analisa Pengaruh Penerapan Konsep *Green Building* Terhadap Keputusan Investasi pada National Hospital Surabaya

Rizki Andini dan Christiono Utomo

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

E-mail: christiono@ce.its.ac.id

**Abstrak** — National Hospital Surabaya merupakan bangunan yang mengadopsi konsep *green building*. Terdapat karakteristik biaya yang berbeda antara *green building* dan non *green building* dalam hal biaya investasi dan operasional. Oleh karena itu, perlu adanya sebuah analisa biaya terhadap konsep *green building* yang diterapkan dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi keputusan investasi gedung berkonsep *green building* pada National Hospital Surabaya. Hasil dari penelitian ini diketahui penerapan *green building* pada National Hospital Surabaya diaplikasikan pada 3 Konsep Green yaitu *Green Design*, *Green Material*, dan *Green Technology*. Analisa dilakukan pada 3 fitur *green building* yaitu Kaca Sunergy, AC VRV III, dan Lampu LED. Hasil analisa capital budgeting perbandingan NPV Kaca Sunergy dan Kaca Clear menunjukkan bahwa penggunaan Kaca Clear masih lebih menguntungkan secara finansial daripada Kaca Sunergy. Sedangkan perbandingan NPV AC VRV III dengan AC Standart menunjukkan bahwa NPV AC VRV III lebih besar dari pada NPV AC Standart pada tahun investasi ke-4 yaitu Rp 1.106.990.000.000 dan NPV AC Standart yaitu Rp 1.106.680.000.000. Serta perbandingan NPV Lampu LED dengan Lampu Essensial menunjukkan bahwa NPV Lampu LED lebih besar dari NPV Lampu Essensial pada tahun investasi ke-2 yaitu Rp 517.120.000.000 dan NPV Lampu Essensial yaitu Rp 517.057.000.000.

**Kata Kunci:** Investasi, *Green Building*, Rumah Sakit, *Capital Budgeting*.

## I. PENDAHULUAN

KONSEP *green building* hadir dan menjadi suatu kebutuhan di tengah fenomena *global warming* dan isu kerusakan lingkungan yang sedang melanda bumi. Menurut data dari hasil studi Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA), menunjukan bahwa bangunan berpotensi memberikan dampak pada kerusakan lingkungan. *Green Building* didefinisikan sebagai sebuah perencanaan dan perancangan bangunan melalui sebuah proses yang memperhatikan lingkungan dan menggunakan sumber daya secara efisien pada seluruh siklus hidup bangunan dari mulai pengolahan tapak, perancangan, pembangunan, penghunian, pemeliharaan, renovasi dan perubahan bangunan [1].

National Hospital Surabaya adalah salah satu bangunan yang menerapkan konsep *green building*. Konsep *green building* pada rumah sakit ini diwujudkan pada 3 Konsep Green yaitu *Green Design*, *Green Material*, dan *Green Technology*.

Tidak sedikit perusahaan dan pengembang properti yang tidak menerapkan konsep *green building* dikarenakan

lebih besarnya biaya awal yang diperlukan dalam penerapan konsep *green building* dibandingkan dengan bangunan yang tidak menerapkan konsep tersebut. Oleh karena itu perlu adanya sebuah analisa terhadap perbedaan biaya yang terdapat pada penerapan konsep *green building* dengan bangunan konvensional, agar diketahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi keputusan investasi gedung berkonsep *green building* pada National Hospital Surabaya dan bagaimana perbedaan biaya-biaya antara bangunan berkonsep *green building* dan non *green building*.

## II. PENELITIAN TERDAHULU

Beberapa peneliti sebelumnya telah melakukan penelitian mengenai *green building* dan keputusan investasi seperti, "Analisa *Life Cycle Cost* pada *Green Building Diamond Building Malaysia*". Analisa *Life Cycle Cost* untuk mengetahui seberapa besar total biaya yang dikeluarkan oleh suatu bangunan yang berkonsep *green building*. [2]

"Penilaian Kriteria *Green Building* pada Gedung Teknik Sipil ITS", dilakukan untuk mengukur rating/sertifikasi sebagai tolak ukur sudah sejauh mana tingkat *green building* gedung-gedung di ITS dimana pada awal pembangunannya belum menerapkan konsep *green building*. [3]

"Pengaruh Tingkat Hunian pada Keputusan Investasi Proyek Hotel Surabaya". Menganalisa suatu keputusan investasi pada suatu proyek berdasarkan pengaruh tingkat hunian bukan pengaruh konsep *green building*. [4]

Pada penelitian tugas akhir ini pertama-tama dianalisa sistem penerapan konsep *green building*, kemudian dilakukan perhitungan dengan analisa Investasi sehingga didapatkan hasil sejauh mana penerapan konsep *green building* mempengaruhi sebuah keputusan investasi pada *green building* National Hospital Surabaya. Obyek yang ditinjau adalah National Hospital Surabaya yang sejak awal didesain dengan konsep *green building*.

## III. METODOLOGI

### A. Konsep Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan mempelajari sistem penerapan *green building* pada National Surabaya kemudian dilakukan analisa investasi pada biaya-biaya yang terdapat pada penerapan konsep *green building*

tersebut. Penelitian dilakukan dengan cara survei, wawancara, media kuisioner dan analisis perhitungan investasi.

Pada awal penelitian, dianalisa bagaimana penerapan konsep *green building* di National Hospital Surabaya. Kemudian dipilih tiga fitur *green building* yang akan diteliti untuk dianalisa lebih lanjut. Tiga fitur tersebut dijelaskan dalam sebuah definisi operasional agar bisa diukur pengaruh dari kriteria-kriteria fitur tersebut terhadap variable investasi. Selanjutnya dilakukan analisa investasi. Dalam analisa investasi dilakukan pemilihan tiga fitur non *green building* sebagai alternatif pembanding agar diketahui perbedaan biaya-biaya jika menggunakan fitur *green building* dengan fitur non *green*. Sehingga diketahui bagaimana pengaruh-pengaruh penggunaan fitur-fitur *green building* tersebut terhadap biaya-biaya gedung dan mempengaruhi sebuah keputusan investasi.

#### B. Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Analisa sistem penerapan konsep *green building* :
  - a. Fitur-fitur *green building*
  - b. Biaya awal fitur *green building*
  - c. Biaya operasional fitur *green building*
  - d. Biaya pemeliharaan fitur *green building*
2. Analisa Investasi :
  - a. Biaya awal
    1. Biaya fitur *green building*
    2. Biaya fitur non *green building*
  - b. Biaya operasional dan perawatan
    1. Biaya perawatan fitur *green building*
    2. Biaya pemeliharaan fitur *green building*
    3. Biaya operasional fitur non *green building*
    4. Biaya perawatan fitur non *green building*
  - c. Biaya energi
    1. Biaya listrik
  - d. Biaya penggantian fitur *green building*
  - e. Biaya penggantian fitur non *green building*
  - f. Biaya rawat inap
  - g. Biaya Aktivitas Rumah Sakit

#### C. Proses Penelitian

Proses penelitian pada Tugas Akhir ini ditunjukkan dalam bentuk sebuah bagan alir atau flow chart, yang dapat dilihat pada [5].

### IV. HASIL DISKUSI

#### A. Analisa Sistem Penerapan Green Building

Konsep *green building* pada National Hospital Surabaya diwujudkan pada 3 Konsep *Green* diantaranya yaitu *Green Design*, *Green Material*, dan *Green Technology*. *Green Design* diwujudkan dengan penentuan posisi bangunan, ukuran bangunan, dan desain bangunan. *Green Material* dari National Hospital Surabaya ini berupa pemilihan kaca *Sunergy*. Sedangkan pada *Green Technology* diwujudkan dengan penggunaan alat-alat antara lain AC VRV III, Lampu LED, *Vacuum Cleaner* Terpusat

(*Central Vacuum System*), \Komputer Terpusat Hemat Energi, Pompa Air Teknologi *Inverter*, *Maternity Bed*, Kamar Operasi dengan CSSD (*Central Sterile Supply Departement*), *Fiber Optic*, *CT Scan 128 Slice*, MRI 3 Tesla *Wide Board*.

#### B. Analisa Data Kuisioner dengan Mean dan Standar Deviasi

Pengujian ini terdiri dari hasil analisa statistik hasil survey pendahuluan terhadap ahli, suplier, dan konsumen, yang berisi tentang tiga fitur *green building* yang diteliti yaitu Kaca *Sunergy*, AC VRV III, dan Lampu LED dengan berbagai kriterianya. Kemudian hasil kuisioner diuji dengan uji rata-rata (mean) dan uji standar deviasi. Dari hasil uji tersebut dapat disimpulkan bahwa :

1. Karakteristik Kaca *Sunergy* yang menurut responden paling dominan mempengaruhi kondisi dan biaya gedung antara lain Pengaruh Harga, Reduksi Panas dan Ultraviolet, Tingkat Kenyamanan, dan Nilai Sisa.
2. Karakteristik AC VRV III yang menurut responden paling dominan mempengaruhi kondisi dan biaya gedung antara lain Pengaruh Tipe Indoor, Efisiensi Biaya OM, dan Efisiensi Tempat.
3. Karakteristik Lampu LED yang menurut responden paling dominan mempengaruhi kondisi dan biaya gedung antara lain Efisiensi Energi, Tingkat Kenyamanan, dan Nilai Sisa.

Hasil rekapitulasi kuesioner dengan uji mean dan standar deviasi dapat dilihat pada dapat dilihat pada [5].

Karakteristik fitur-fitur *green building* pada kuisioner tersebut kemudian dibuat sebuah Definisi Operasional untuk memudahkan dalam mengetahui pengaruh dari kriteria-kriteria fitur tersebut terhadap variable investasi. Tabel definisi operasional dapat dilihat di [5].

#### C. Analisa Investasi

Analisa investasi dilakukan dengan membandingkan biaya-biaya pada fitur *green building* yang digunakan National Hospital Surabaya dengan fitur non *green building* sebagai alternatif investasi pembanding. Fitur non *green building* tersebut antara lain :

- a. AC Daikin Split Standar 1PK
- b. Kaca Clear Asahi
- c. Lampu Philips Essential 18 watt

#### • Identifikasi Biaya

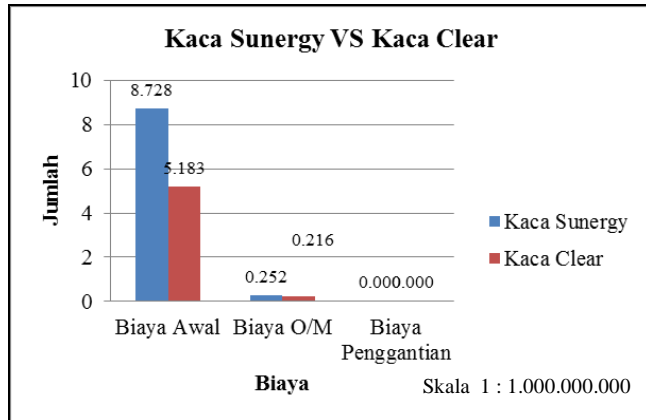
Identifikasi biaya dilakukan dengan cara menelusuri biaya-biaya yang diperlukan untuk analisa kepada pihak-pihak terkait seperti pihak National Hospital Surabaya, supplier fitur *green building* maupun non *green building* serta instansi pemerintah (PLN). Biaya-biaya yang sudah teridentifikasi dapat dilihat pada [5].

#### • Estimasi Biaya

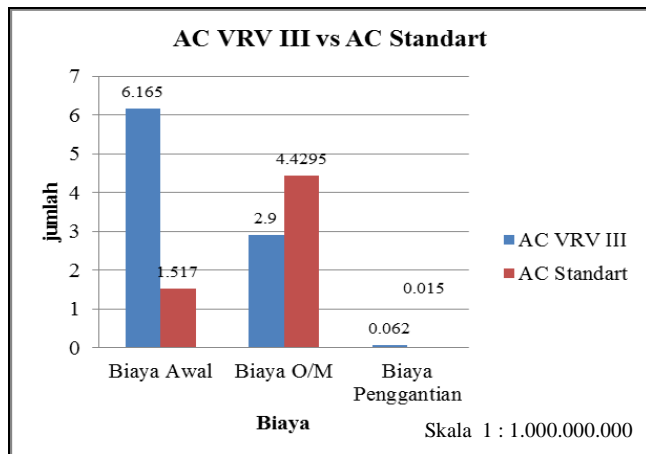
Estimasi biaya ini bertujuan untuk mengukur biaya-biaya gedung dengan penggunaan fitur *green building* maupun fitur non *green building*. Estimasi biaya dilakukan pada Biaya OM *green Building* maupun non *green building*, Biaya Penggantian *Green Building* maupun non *Green Building* serta Estimasi pendapatan National Hospital Surabaya. Estimasi-estimasi biaya tersebut dapat dilihat pada [5].

- *Cost Breakdown Structure*

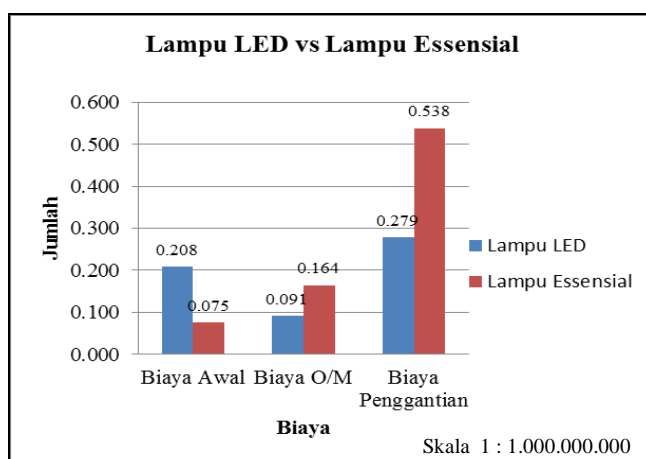
*Cost Breakdown Structure* atau penggolongan biaya bertujuan agar biaya-biaya pada penerapan konsep *green building* dengan penggunaan 3 fitur *green building* yang sudah ditetapkan dapat dengan mudah dilihat perbedaannya jika dibandingkan dengan biaya-biaya tanpa penerapan konsep *green building*.



Gambar 1. *Cost Breakdown Structure* Biaya Kaca



Gambar 2. *Cost Breakdown Structure* Biaya AC



Gambar 3. *Cost Breakdown Structure* Biaya Lampu

- *Discounted Cash Flow*

Perhitungan aliran kas atau *Cash Flow*. *Cash flow* tersebut dihitung dengan menggunakan besaran *Minimum Attractive Rate of Return* (MARR) yaitu sebesar 12%

$$\begin{aligned} \text{MARR} &= \text{Safe Rate} + \text{Faktor Resiko} \\ &= 6,00 \% + 6,00\% \\ &= 12,00 \% \end{aligned}$$

- *Analisa Capital Budgeting*

- a. Biaya Investasi proyek

Biaya investasi pembangunan National Hospital Surabaya adalah Rp.500.000.000.000,00.

- b. Perhitungan *Cash Flow*

1. *Cash Flow* Penggunaan Kaca Sunergy

Masa investasi pada National Hospital Surabaya ditentukan yaitu selama 20 tahun. Usia produk Kaca Sunergy berdasarkan survey wawancara kepada CV. Green Mile Indonesia bahwa dianggap 20 tahun, sehingga pada akhir usia investasi tidak ada nilai sisa dari kaca tersebut. Pada biaya operasional dan pemeliharaan (O/M) diasumsikan naik 5% setiap tahunnya. MARR berdasarkan perhitungan yaitu sebesar 12%. Pendapatan National Hospital Surabaya dianggap sama untuk setiap fitur yaitu sesuai perhitungan pada sub bab sebelumnya. *Cash Flow* penggunaan Kaca Sunergy dapat dilihat di [5].

2. *Cash Flow* Penggunaan AC VRV III

Masa investasi pada National Hospital Surabaya ditentukan yaitu selama 20 tahun. Usia produk AC VRV III merk Daikin berdasarkan survey wawancara kepada CV. Astro Surabaya bahwa dianggap 20 tahun, sehingga pada akhir usia investasi tidak ada nilai sisa dari AC tersebut. Tarif listrik naik 15% pada setiap tahunnya dan pada biaya pemeliharaan (*Maintenance Cost*) diasumsikan naik 5% setiap tahun. MARR berdasarkan perhitungan yaitu sebesar 12%. Pendapatan National Hospital Surabaya dianggap sama untuk setiap fitur yaitu sesuai perhitungan pada sub bab sebelumnya. Pada biaya penggantian atau *replacement cost*, terjadi 2 tahun sekali dari penggantian bagian-bagian dari AC yang dianggap rusak yaitu sebesar 1% dari biaya awal AC. *Cash Flow* penggunaan Kaca Sunergy dapat dilihat di [5].

3. *Cash Flow* Penggunaan Lampu LED

Masa investasi pada National Hospital Surabaya ditentukan yaitu selama 20 tahun. Usia produk Lampu LED merk Philips berdasarkan survei wawancara kepada UD. Mapan Jaya Surabaya yaitu 12 tahun, pada akhir usia investasi terdapat nilai sisa dari lampu tersebut dengan sekali penggantian lampu pada tahun ke 12. Tarif listrik naik 15% pada setiap tahunnya dan tidak ada biaya pemeliharaan untuk lampu. MARR berdasarkan perhitungan yaitu sebesar 12%. Pendapatan National Hospital Surabaya dianggap sama untuk setiap fitur yaitu sesuai perhitungan pada sub bab sebelumnya. *Cash Flow* penggunaan Kaca Sunergy dapat dilihat di [5].

*Net Cash Flow* pada tabel dapat ditulis dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Net Cash Flow} = \text{Cash Inflow} - \text{Cash Out Flow}$$

Dimana : *Cash In Flow* = aliran kas masuk

*Cash Out Flow* = aliran kas keluar

Sedangkan *Discounted Cash Flow* ditulis dengan rumus sebagai berikut :

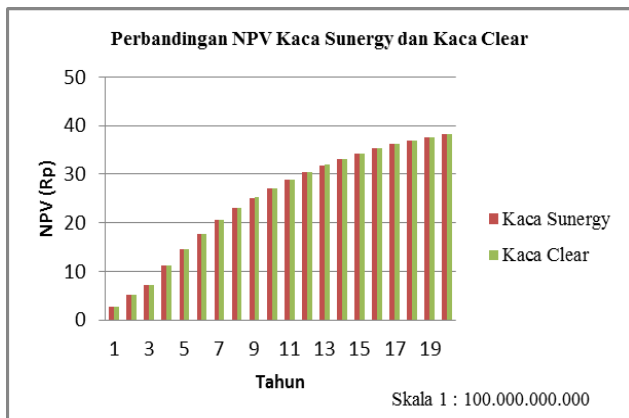
$$\text{Discounted Cash Flow} = \text{Net Cash Flow} \times \text{MARR}$$

- *Net Present Value (NPV)*

Dilakukan perbandingan NPV antara NPV dengan penggunaan fitur *green building* dan NPV dengan penggunaan fitur non *green building*. Berikut ini adalah perbandingan NPV serta grafik yang menunjukkan perbedaan NPV antara penggunaan fitur *green building* dan non *green building*.

## a. Perbandingan NPV Kaca Sunergy dengan kaca Clear

Tabel perbandingan NPV Kaca *Sunergy* dengan kaca *Clear* dapat dilihat di [5].



Gambar 4. Perbandingan NPV Kaca *Sunergy* dan Kaca *Clear*

NPV dengan menggunakan fitur non *green building* atau Kaca *Clear* lebih besar daripada menggunakan Kaca *Sunergy*. Hal ini dikarenakan efek dari penggunaan kaca tidak secara langsung mempengaruhi biaya-biaya gedung sehingga penggunaan Kaca *Clear* akan lebih menguntungkan secara langsung dari pada menggunakan Kaca *Sunergy*.

## b. Perbandingan NPV AC VRV III dengan AC Standart

Pada perbandingan NPV penggunaan AC VRV III dengan penggunaan AC Standart menunjukkan bahwa pada awal tahun investasi penggunaan AC Standart lebih menguntungkan karena NPV nya lebih besar daripada AC VRV III. Namun pada tahun ke 4 investasi, NPV penggunaan AC VRV menjadi lebih besar yaitu Rp 1.106.990.000.000,00 daripada AC Standart yaitu Rp 1.106.680.000.000,00. NPV AC VRV II lebih besar hingga tahun investasi ke 20. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan fitur AC VRV III ini akan menguntungkan jika digunakan pada periode investasi dalam jangka panjang. Tabel dan grafik perbandingan NPV AC VRV III dengan AC Standart dapat dilihat di [5].

## c. Perbandingan NPV Lampu LED dengan Lampu Essensial

NPV penggunaan Lampu LED menunjukkan bahwa investasi menggunakan lampu tersebut lebih menguntungkan. Hal ini karena pada tahun investasi ke-2 NPV Lampu LED sudah lebih besar daripada Lampu Essensial. NPV Lampu LED pada tahun ke-2 masa investasi yaitu Rp 517.120.000.000,00 sedangkan pada Lampu Essensial yaitu Rp 517.057.000.000,00. Sehingga pemilihan Lampu LED sebagai fitur untuk investasi merupakan keputusan tepat karena lebih menguntungkan daripada menggunakan Lampu Essensial. Tabel dan grafik perbandingan NPV Lampu LED dengan Lampu Essensial dapat dilihat di [5].

## V. KESIMPULAN/RINGKASAN

1. Penerapan konsep *green building* pada National Hospital Surabaya diaplikasikan dalam 3 Konsep *Green* yaitu *Green Design*, *Green Material*, dan *Green Technology*.

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan investasi *green building* pada National Hospital Surabaya yaitu :

1. Kaca *Sunergy*, AC VRV III, dan Lampu LED merupakan fitur yang ramah lingkungan dan memberikan kenyamanan bagi penghuni rumah sakit.
2. Kaca *Sunergy* dapat menghemat penggunaan AC dan Lampu.
3. Terdapat penghematan biaya listrik pada penggunaan Lampu LED dan AC VRV III
4. Terdapat penghematan biaya maintenance pada AC VRV III
5. Lampu LED memiliki tingkat keawetan yang tinggi yaitu 12 tahun.
3. Hasil analisa investasi menunjukkan bahwa pengaruh dari kriteria fitur-fitur *green building* terhadap biaya-biaya gedung National Hospital Surabaya adalah :

1. Kaca *Sunergy*  
Penggunaan Kaca *Sunergy* tidak secara langsung mempengaruhi biaya-biaya gedung, ditunjukkan pada biaya awal, biaya operasional, dan biaya pemeliharaan Kaca *Sunergy* yang lebih besar dari pada Kaca *Clear* serta NPV Kaca *Sunergy* lebih kecil dari Kaca *Clear*.
2. AC VRV III  
Penggunaan fitur AC VRV III menyebabkan biaya awal pembelian AC lebih besar daripada menggunakan AC Standart. Namun, kriteria dari AC VRV III membuat biaya OM lebih rendah daripada menggunakan AC Standart dan perbandingan NPV menunjukkan bahwa penggunaan AC VRV III menguntungkan pada tahun investasi ke-4.
3. Penggunaan fitur Lampu LED menyebabkan biaya awal pembelian lampu lebih besar daripada menggunakan Lampu Essensial. Namun, kriteria dari Lampu LED membuat biaya OM dan biaya penggantian lebih rendah daripada menggunakan Lampu Essensial. Perbandingan NPV pada Lampu LED dengan Lampu Essensial menunjukkan bahwa penggunaan Lampu LED lebih menguntungkan dari pada Lampu Essensial pada tahun investasi ke-2.

## DAFTAR PUSTAKA.

- [1] US,EPA. 2006. **Green Building** . *U.S Environmental Protection Agency*, <URL: [http:// www.epa.gov/greenbuilding/pubs/about.htm](http://www.epa.gov/greenbuilding/pubs/about.htm)>.
- [2] Firsani, T dan Utomo,C. 2012 .**Analisa Life Cycle Cost pada Green Building Diamond Building Malaysia**. Jurnal Teknik ITS Vol. 1, No. 1, (Sept. 2012) ISSN: 2301-9271. Surabaya:ITS..
- [3] Putri, A.A, Utomo, C dan Rohman ,M.Arif. 2012. **Penilaian Kriteria Green Building pada Gedung Teknik Sipil ITS**. Jurnal Teknik ITS Vol. 1, No. 1, (Sept. 2012) ISSN: 2301-9271. Surabaya:ITS..
- [4] Khaer, A. A dan Utomo, C. (2012). **Pengaruh Tingkat Hunian pada Keputusan Investasi Proyek Hotel Santika Gubeng Surabaya**. Jurnal Teknik ITS Vol. 1, No. 1, (Sept. 2012) ISSN: 2301-9271 Surabaya:ITS..
- [5] Andini, Rizki, **Analisa Pengaruh Penerapan Konsep Green Building Terhadap Keputusan Investasi pada National Hospital Surabaya**, Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember (2014).